

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-272097

(43)Date of publication of application : 27. 09. 1994

(51)Int. Cl.

C25F 3/04

H01G 9/04

(21)Application number : 05-061625

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO
LTD

(22)Date of filing : 22. 03. 1993

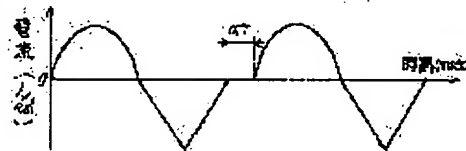
(72)Inventor : NISHIDA NORIO
KOJIMA KOICHI

(54) METHOD FOR ETCHING ELECTRODE FOIL FOR ALUMINIUM ELECTROLYTIC CONDENSER

(57)Abstract:

PURPOSE: To increase the capacitance per unit area by making the minus side peak current of the current waveform larger than the plus side peak current, and providing the OFF time for every end of the half cycle on the minus side.

CONSTITUTION: In the etching of an electrode foil for an aluminium electrolytic condenser, the minus side peak current of the electrode waveform is made larger than the plus side peak current thereof. Further, the A.C. current having the OFF time, at which the etching current becomes zero every end of the minus half cycle, is used. Consequently, a thick etching coating film is formed. The etching coating film is dissolved by chemical corrosion progressing at next OFF time, thereby being turned into the adequate coating film. Further, the time for diffusing gaseous hydrogen is obtained at the OFF time, thus forming more fine pit at next plus half-cycle. By this action, the surface area of the electrode foil for the aluminium electrolytic condenser is increased.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision
of rejection][Kind of final disposal of application
other than the examiner's decision of
rejection or application converted
registration]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-272097

(43) 公開日 平成6年(1994)9月27日

| (51) Int.Cl. ⁵ | 識別記号 | 庁内整理番号 | F I | 技術表示箇所 |
|---------------------------|-------|-----------|-----|--------|
| C 2 5 F 3/04 | | D 8414-4K | | |
| H 0 1 G 9/04 | 3 0 4 | 9375-5E | | |

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 3 頁)

(21) 出願番号 特願平5-61625
 (22) 出願日 平成5年(1993)3月22日

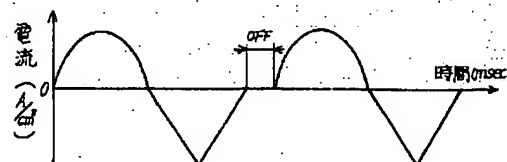
(71) 出願人 000005821
 松下電器産業株式会社
 大阪府門真市大字門真1006番地
 (72) 発明者 西田 典生
 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
 産業株式会社内
 (72) 発明者 小島 浩一
 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
 産業株式会社内
 (74) 代理人 弁理士 小鍛治 明 (外2名)

(54) 【発明の名称】 アルミ電解コンデンサ用電極箔のエッチング方法

(57) 【要約】

【目的】 単位面積当たりの静電容量を大きくすることができるアルミ電解コンデンサ用電極箔のエッチング方法を提供することを目的とする。

【構成】 電流波形の正側ピーク電流より負側ピーク電流を大きくし、かつ負の半サイクル後毎にエッチング電流がゼロになる時間 (OFF時間) を有する交流電流を用いてアルミ電解コンデンサ用電極箔のエッチングを行うようにしたものである。



(2)

特開平6-272097

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 電流波形の正側ピーク電流より負側ピーク電流を大きくし、かつ負の半サイクル毎にエッチング電流がゼロになる時間（OFF時間）を有する交流電流を用いてアルミ電極箔のエッチングを行うようにしたアルミ電解コンデンサ用電極箔のエッチング方法。

【請求項2】 電流波形の正負電気量比（負側電気量÷正側電気量）を0.7～1.3の範囲とした請求項1記載のアルミ電解コンデンサ用電極箔のエッチング方法。

【請求項3】 電流波形の負の半サイクル毎でエッチング電流がゼロになる時間（OFF時間）を1～30 msecの範囲とした請求項1または2記載のアルミ電解コンデンサ用電極箔のエッチング方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は低圧級アルミ電解コンデンサ用電極箔のエッチング方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 一般にアルミ電解コンデンサは、アルミ電解コンデンサ用電極箔と絶縁紙を巻回してコンデンサ素子を構成し、このコンデンサ素子に駆動用電解液を含浸させ、そしてこのコンデンサ素子をケース内に封入することにより構成されているが、アルミ電解コンデンサ用電極箔としては、単位面積当たりの静電容量を増加させるために、その表面をエッチングして凹凸を形成し、その表面積を拡大させたものが使用されている。

【0003】 近年の電子機器の小型化に伴い、アルミ電解コンデンサにおいても更に小形化、薄形化が要求されており、このためには、アルミ電解コンデンサ用電極箔の単位面積当たりの静電容量を増加させることが必要である。

【0004】 従来におけるアルミ電解コンデンサ用電極箔のエッチング方法としては、図2（a）（b）に示すように、電流波形が正弦波である交流電流を用いてエッチングを行うようにしたものと、電流波形が矩形波である交流電流を用いてエッチングを行うようにしたものがあった。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記した従来の電流波形が正弦波あるいは矩形波である交流電流によってエッチングされたアルミ電解コンデンサ用電極箔では、アルミ電解コンデンサの小形化を更に進めるためには、単位面積当たりの静電容量が不十分であるという問題点を有していた。

【0006】 本発明は上記従来の問題点を解決するもので、単位面積当たりの静電容量を大きくすることができるアルミ電解コンデンサ用電極箔のエッチング方法を提供することを目的とするものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するため

2

に本発明のアルミ電解コンデンサ用電極箔のエッチング方法は、電流波形の正側ピーク電流より負側ピーク電流を大きくし、かつ負の半サイクル毎にエッチング電流がゼロになる時間（OFF時間）を有する交流電流を用いてアルミ電極箔のエッチングを行うようにしたものである。

【0008】

【作用】 一般に、交流電流によりアルミ電極箔をエッチングした場合、正の半サイクルの期間にアルミニウムが溶解され、ピットが形成される。このように溶解されたアルミニウムイオンは、次の負の半サイクルの期間での水素ガス発生に伴うPH上昇の環境下で、ピット上に水酸化物の沈着皮膜を生成する。この沈着皮膜、すなわちエッチ皮膜は次の正の半サイクルで一部破壊され、そこから新しいピットが形成される。これらの繰り返しによって次々にピットが増殖し、三次元的な分散が図られている。

【0009】 上記した本発明のエッチング方法によれば、電流波形の正側ピーク電流より負側ピーク電流を大きくし、かつ負の半サイクル毎にエッチング電流がゼロになる時間（OFF時間）を有する交流電流を用いてアルミ電極箔のエッチングを行うようにしたもので、電流波形の正側ピーク電流より負側ピーク電流を大きくしているため、従来より厚いエッチ皮膜が生成されることになり、そしてそのエッチ皮膜は次のエッチング電流がゼロになる時間（OFF時間）に進行する化学腐食で溶解されるため、適正な皮膜量とすることができると共に、OFF時間に水素ガスの拡散時間を得ることができるため、次の正の半サイクルで一層緻密なピットが形成される。このような作用によってアルミ電解コンデンサ用電極箔の表面積は増加するため、従来の電流波形の交流電流を使用した場合よりも単位面積当たりの静電容量を大きくすることができる。

【0010】

【実施例】 以下、本発明の実施例を説明する。図1は本発明の一実施例における電流波形を示したもので、この一実施例では下記の条件でエッチングを行った。

【0011】 【アルミニウム生箔】 アルミ純度99.9%以上 軟質材

【エッチング液】 5% HCl + 2% AlCl₃

【エッチング温度】 30℃

【エッチング時間】 10min

【電流密度】 0.2 A/cm²

【電流波形】 アノード（正側）波形：正弦波（50 msec）

ピーク電流値≒0.283 A/cm²

カソード（負側）波形：三角波（50 msec）+ OFF 15 msec

ピーク電流値≒0.346 A/cm²

【正負電気量比】 1

(3)

特開平6-272097

上記の条件でエッチングを行ったアルミニウム電解コンデンサ用電極箔は、23V化成において $43.8 \mu\text{F}/\text{cm}^2$ の静電容量が得られた。これは従来の正弦波により得られる最高の静電容量が $35.0 \mu\text{F}/\text{cm}^2$ であるため、これより約25%大きい数値の静電容量が得られるものである。

【0012】なお、本発明の一実施例においては、電流波形の正負電気量比（負側電気量÷正側電気量）を1としていたが、これに限定されるものではなく、0.7～1.3の範囲が最適である。すなわち、正負電気量比（負側電気量÷正側電気量）が0.7未満では、負の半サイクルの期間における水素ガス発生に伴うPH上昇が不十分であるため、エッチ皮膜が十分に生成されず、その結果、次の正の半サイクルの期間では全面溶解のエッチングとなってしまう。一方、正負電気量比（負側電気量÷正側電気量）が1.3を越えると、負の半サイクルの期間における過度の水素ガスの発生により、次の正の半サイクルの期間ではピットの発生が阻害されることになり、これにより、不均一なエッチングとなってしまうからである。

【0013】また、本発明の一実施例においては、電流波形の負の半サイクル後毎でエッチング電流がゼロになる時間（OFF時間）を15msecとしていたが、これに限定されるものではなく、1～30msecの範囲が最適である。すなわち、OFF時間が1msec未満では化学腐食が不十分となるため、エッチ皮膜は従来よりも厚いままであると共に、十分な水素ガスの拡散時間が得られないため、次の正の半サイクルの期間ではピットの発生が阻害されることになり、これにより、不均一なエッチングとなってしまう。一方、OFF時間が30msec

を越えると、化学腐食によりエッチ皮膜が溶解してしまうため、次の正の半サイクルの期間では全面溶解のエッチングとなってしまうからである。

【0014】

【発明の効果】以上述べたように本発明のアルミ電解コンデンサ用電極箔のエッチング方法によれば、電流波形の正側ピーク電流より負側ピーク電流を大きくし、かつ負の半サイクル後毎にエッチング電流がゼロになる時間（OFF時間）を有する交流電流を用いてアルミ電極箔のエッチングを行うようにしたもので、電流波形の正側ピーク電流より負側ピーク電流を大きくしているため、従来より厚いエッチ皮膜が生成されることになり、そしてそのエッチ皮膜は次のエッチング電流がゼロになる時間（OFF時間）に進行する化学腐食で溶解されるため、適正な皮膜量とすることができると共に、OFF時間に水素ガスの拡散時間を得ることができるため、次の正の半サイクルで一層緻密なピットが形成される。このような作用によってアルミ電解コンデンサ用電極箔の表面積は増加するため、従来の電流波形の交流電流を使用した場合よりも単位面積当たりの静電容量を大きくすることができるものである。

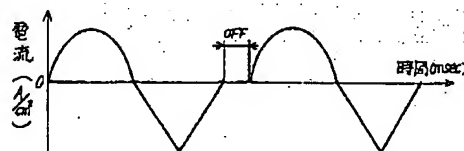
【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例におけるアルミ電解コンデンサ用電極箔のエッチング方法に用いられる交流電流の電流波形を示す波形図

【図2】（a）従来のアルミ電解コンデンサ用電極箔のエッチング方法に用いられる交流電流の正弦波を示す波形図

（b）従来の同エッチング方法に用いられる交流電流の矩形波を示す波形図

【図1】



【図2】

